



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

Perancangan Prototipe Pengering Biji Kopi Otomatis Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Arduino

Reynaldi Ramlan
NIM 1612210

Dosen Pembimbing
Dr. Eng I Komang Somawirata, ST., MT
M. Ibrahim Ashari, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2020



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**PERANCANGAN PROTOTIPE PENGERING BIJI KOPI OTOMASTIS
DENGAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS ARDUINO**

Reynaldi Ramlan

NIM 1612210

Dosen Pembimbing

Dr. Eng I Komang Somawirata, ST., MT

M. Ibrahim Ashari, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Agustus 2020

“ PERANCANGAN PROTOTIPE PENGERING BIJI KOPI OTOMATIS DENGAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS ARDUINO “

SKRIPSI

Reynaldi Ramlan

NIM : 1612210

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

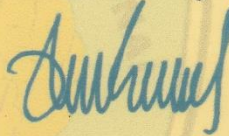
Program Studi Teknik Elektro s1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang
Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP. P. 1030100361

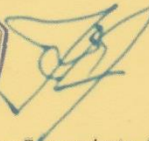
Dosen Pembimbing II



M. Ibrahim Ashari, ST, MT.
NIP. P. 1030100358

Mengetahui

Ketua program Studi Teknik Elektro
S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP. P. 1030100361

Malang, Agustus 2020

HALAMAN INI SENGAJA DI KOSONGKAN

PERANCANGAN PROTOTIPE PENGERING BIJI KOPI OTOMASTIS DENGAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS ARDUINO

Reynaldi Ramlan, I Komang Somawirata, M. Ibrahim Ashari

reynldy@gmail.com

ABSTRAKSI

Kemajuan akan perkembangan teknologi telah membantu peneliti menemukan cara praktis untuk mengeringkan biji kopi dengan menggunakan alat yaitu pengeringan biji kopi menggunakan sebuah alat pengering (*Dryer box*). Dimana biji kopi di keringkan dengan mengatur waktu lamanya pengeringan serta suhu pada alat. Banyak penelitian telah dilakukan untuk memaksimalkan hasil pengeringan biji kopi seperti penelitian yang berjudul “ pengering biji kopi berdasarkan berat biji ” (dicky effendi, 2019). Akan tetapi memiliki kekuarang yaitu tidak adanya pendeteksian factor kadar air pada penelitian tersebut. Sehingga hasil pengeringan biji kopi sedikit di ragukan.

Berdasarkan adanya pemasalahan tersebut, dengan pembuatan *prototipe alat pengering yang menggunakan metode fuzzy logic berbasis arduino* dimana pengembangan alat tersebut dapat menentukan waktu dan suhu yang tepat untuk mengeringkan biji kopi sesuai dengan keadaan kopi, yaitu berat biji kopi dan kadar air yang terkandung dalam biji kopi basah yang akan di keringkan hingga 30% - 35%.

Kata Kunci – Kadar Air, Pengering Biji Kopi, pengembangan

HALAMAN INI SENGAJA DI KOSONGKAN

DESIGN OF AUTOMATIC COFFEE SEED DRYERS USING FUZZY LOGIC METHOD BASED ON ARDUINO

Reynaldi Ramlan, I Komang Somawirata, M. Ibrahim Ashari

reynldy@gmail.com

ABSTRACT

Development of dryer technology help scientists to found the way to make coffee automatic dryer with tool named Dryer box. Dryer box will drying the coffee seed with set the drying time and temperature. a lot of research has been done to maximize the drying results like the research with the tittle “automatic coffee seed dryer based on seed weight” (dicky efendy,2019). But the tool had a mistake form the design like the tool doesn’t have moisture factor detection in his research. It make the result of research have a mistake. Because the seed dryer must make moisture of seed to have the percentage around 30% - 35%.

Based on the problem was founded, with the make of “design of automatic coffee seed dryer using fuzzy logic method based on Arduino”. With development of tool, who can decide the right time and temperature to drying the coffee seed based on coffee seed state like weight and moisture of coffee seed

keyword – moisture, coffee seed dryer, development

HALAMAN INI SENGAJA DI KOSONGKAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis,
2. Bapak selaku Dosen Pembimbing Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT, M.Ibrahim Ashari ST, MT. yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
5. Teman-teman Elektro ITN angkatan 2016 yang selalu mendukung satu sama lain.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | i |
| ABSTRAKSI..... | 5 |
| ABSTRACT | 7 |
| KATA PENGANTAR..... | 9 |
| DAFTAR ISI..... | 10 |
| DAFTAR GAMBAR | 13 |
| DAFTAR TABEL..... | 15 |
| BAB I | Error! Bookmark not defined. |
| PENDAHULUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1 Latar Bekangan | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Rumusan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Tujuan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Batasan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Metode Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II..... | Error! Bookmark not defined. |
| LANDASAN TEORI | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Kopi..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Pembuatan Minuman Kopi..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.1 Pemanenan dan pemisahan cangkang..... | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.2.2 | Pemanggang..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.3 | Penggilingan | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.4 | Perebusan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.5 | Dekafeinasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 | Fuzzy Logic..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.1 | Sejarah Fuzzy Logic..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.2 | Konsep Fuzzy Logic | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.3 | Susunan pada sistem fuzzy.... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4 | Metode Fuzzy Mamdani | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.1 | Prosedur Metode Fuzzy Mamdani | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.1.2 | Aplikasi Fungsi Implikasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.2 | Fungsi Keanggotaan | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5 | Arduino Mega..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6 | Liquid Crystal Display (LCD) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7 | Kapasitor Sensor Moisture | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8 | Motor DC | Error! Bookmark not defined. |
| 2.9 | Relay | Error! Bookmark not defined. |
| 2.10 | Sensor DHT11 | Error! Bookmark not defined. |
| 2.11 | Plate Heater..... | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|--------------------------|--|-------------------------------------|
| 2.12 | Solid State Relay (SSR) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.13 | Buzzer | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III..... | | Error! Bookmark not defined. |
| METODOLOGI PENELITIAN .. | | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1 | Pendahuluan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 | Perancangan Sistem | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3 | <i>Perancangan Mekanik</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4 | Perancangan Perangkat Keras..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5 | Perancangan Perangkat Lunak | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6 | Flowchar | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV | | Error! Bookmark not defined. |
| HASIL DAN PEMBAHASAN... | | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1 | Pendahuluan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2 | Pengujian Sensor Kapasitif Soil Moisture | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3 | Pengujian Loadcell..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.4 | Pengujian DHT11 | Error! Bookmark not defined. |
| 4.5. | Pengujian Motor Servo... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.6 | Pengujia Relay | Error! Bookmark not defined. |
| 4.8 | Pengujian program fuzzy logic pada arduino | Error! Bookmark not defined. |
| 4.8 | Pengujian kestabilan suhu..... | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 4.9 | Pengujian Keseluruhan... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.1 | Kesimpulan | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2 | Saran..... | Error! Bookmark not defined. |
| REFERENSI | | Error! Bookmark not defined. |
| LAMPIRAN | | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Drigram Block System Fuzzy | 11 |
| Gambar 2.2 Arduino Mega | 20 |
| Gambar 2.3 LCD (Liquid Cristal Display) | 20 |
| Gambar 2.4 Sensor Mositure | 22 |
| Gambar 2.5 Motor DC | 22 |
| Gambar 2.6 Relay | 23 |
| Gambar 2.7 Sensor DHT11 | 24 |
| Gambar 2.8 Plate Heater | 24 |
| Gambar 2.9 Solid State Relay (SSR) | 25 |
| Gambar 2.10 Buzzer | 25 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem | 27 |
| Gambar 3.2 Mekanik Alat | 29 |
| Gambar 3.3 Perancangan Sensor Capasitive Soil Moisture | 29 |
| Gambar 3.4 Perancangan sensor Load Cell | 30 |
| Gambar 3.5 Perancangan sensor HCSR-04 | 31 |
| Gambar 3.6 Perancangan Motor Servo | 31 |
| Gambar 3.7 Perancangan Motor DC | 32 |
| Gambar 3.8 Perancangan Modul Relay | 33 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.9 Perancangan Relay dan Fan | 33 |
| Gambar 3.10 Perancangan SSR dan Plate Heater | 34 |
| Gambar 3.112 Perancangan Liquid Crystal Display | 35 |
| Gambar 3.12 Flowchart Perancangan Perangkat Lunak | 36 |
| Gambar 4.1 Pengujian sensor Capasitive Soil Moisture | 38 |
| Gambar 4.2 Hasil Pengujian sensor Capasitive Soil Moisture..... | 39 |
| Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor Load cell..... | 41 |
| Gambar 4.4 Hasil Sensor DHT11 | 43 |
| Gambar 4.5 pengujian Motor Servo..... | 44 |
| Gambar 4.6 Grafik fungsi keanggotaan kadar air | 47 |
| Gambar 4.7 Grafik fungsi keanggotaan berat | 48 |
| Gambar 4.8 Grafik fungsi keanggotaan suhu..... | 48 |
| Gambar 4.9 Grafik fungsi keanggotaan waktu | 49 |
| Gambar 4.10 Pengujian Program Fuzzy | 50 |
| Gambar 4.11 hasil pengujian ketabilan suhu | 51 |
| Gambar 4.12 Sebelum pengeringan biji kopi..... | 53 |
| Gambar 4.13 Sesudah pengeringan biji kopi | 53 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Sensor Capacitive Soil Moisture | 30 |
| Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Sensor Load Cell..... | 30 |
| Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Sensor DHT11 | 31 |
| Tabel 3.4 Konfigurasi Motor Servo | 32 |
| Tabel 3.5 Konfigurasi Pin Motor DC..... | 32 |
| Tabel 3.6 Konfigurasi Pin Modul Relay dengan Arduino..... | 33 |
| Tabel 3.7 Konfigurasi Pin Relay dan Fan | 34 |
| Tabel 3.8 Konfigurasi Pin Relay dan Plate Heater..... | 34 |
| Tabel 3.9 Konfigurasi Pin LCD | 35 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Capacitive Soil Moisture | 39 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Load cell..... | 41 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT11 | 42 |
| Table 4.4 Pengujian Sudut Motor Servo | 44 |
| Tabel 4.5 Fungsi keanggotaan kadar air..... | 47 |
| Table 4.6 Fungsi keanggotaan berat..... | 47 |
| Table 4.7 Fungsi keanggotaan suhu | 48 |
| Table 4.8 Fungsi keanggotaan waktu..... | 49 |

| | |
|---|----|
| Table 4.9 Aturan Fuzzy | 49 |
| Table 4.10 Hasil pengujian | 50 |
| Table 4.11 Hasil pengujian kestabilan suhu..... | 51 |
| Tabel 4.12 Data Pengujian Keseluruhan | 52 |

HALAMAN INI SENGAJA DI KOSONGKAN